

⑤

Int. Cl. 3:

B 01 D 47/06

⑱ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

E 21 F 5/18

DEUTSCHES PATENTAMT



DE 29 12 326 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 29 12 326

⑫

Aktenzeichen:

P 29 12 326.0-41

⑬

Anmeldetag:

28. 3. 79

⑭

Offenlegungstag:

2. 10. 80

⑮

Unionspriorität:

⑮ ⑮ ⑮

⑯

Bezeichnung:

Verfahren zur nassen Staubbekämpfung

⑰

Anmelder:

Deutsche Nalco Chemie GmbH, 6000 Frankfurt

⑱

Erfinder:

Shariff, Hamid A., Dipl.-Chem. Dr., 6140 Bensheim; Lehmkuhl, Josef, 5000 Köln

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DE 29 12 326 A 1

2912326

1 BERLIN 33
Auguste-Viktoria-Straße 65
Pat.-Anw. Dr. Ing. Ruschke
Pat.-Anw. Dipl.-Ing.
Olaf Ruschke
Telefon: 030 / 8 28 38 95
8 28 44 81
Telegramm-Adresse:
Quadratur Berlin
TELEX: 183 788

Dr. RUSCHKE & PARTNER
PATENTANWÄLTE
BERLIN - MÜNCHEN

8 MÜNCHEN 80
Prienzenauerstraße 2
Pat.-Anw. Dipl.-Ing.
Hans E. Ruschke
Telefon: 089 / 98 03 24
98 72 68
Telegramm-Adresse:
Quadratur München
TELEX: 522 787

München, den 28. März 1979

N 777

DEUTSCHE NALCO CHEMIE GMBH

Reuterweg 51 - 53

6000 Frankfurt/M

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur nassen Staubbekämpfung unter Verwendung von chemischen Zusatzmitteln, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erhöhung des Staubbindevermögens des Wassers Zusatzmittel auf der Basis von Polyelektrolyten eingesetzt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Zusatzmittel mindestens ein Polyelektrolyt aus der Klasse der Acrylamidpolymerisate, der Polyamine und deren Modifizierungen eingesetzt wird.

030040/0441

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß man mindestens einen kationisch aktiven und mindestens einen anionisch aktiven Polyelektrolyten einsetzt.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß man mindestens einen Polyelektrolyten einsetzt, der entladende und vernetzende Eigenschaften aufweist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein kationisch modifiziertes Acrylamidpolymerisat eingesetzt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Acrylamidpolymerisat eingesetzt wird, das durch Mischpolymerisation von 5 bis 95 Gew.-% Acrylamid mit 95 bis 5 Gew.-% eines oder mehrerer Comonomeren aus der Gruppe der Acrylatmonomeren erhalten worden ist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß man eine Lösung des Polyelektrolyten verwendet, die durch Inversion eines Latex des Polyelektrolyten in Wasser hergestellt worden ist.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Polyelektrolyt in Form eines konzentrierten Latex über eine Dosierpumpe in Kombination mit statischen Mischern zudosiert wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der verwendete Polyelektrolyt ein Acrylsäure-Acrylsäureamid-Mischpolymerisat ist, in dem etwa 10 bis 80 Gew.-% Acrylsäureeinheiten und etwa 90 bis 20 Gew.-% Acrylsäureamideinheiten, bezogen auf die Summe der Monomereinheiten im Polymerisat, vorliegen, wobei die Säuregruppen gegebenenfalls mit einer Alkali-, Erdalkali-, Ammonium- und/oder Aminbase neutralisiert und/oder gegebenenfalls Acrylsäureamidgruppen kationisch modifiziert sind.

10. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Polyelektrolyt ein durch Polykondensation hergestelltes Polyamin ist.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Polyamin durch Polykondensation von Epichlorhydrin und Dimethylamin im Molverhältnis von 0,75 - 0,98 hergestellt worden ist.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das modifizierte Acrylamidpolymerisat ein Molekulargewicht im Bereich von 100.000 bis 10.000.000, vorzugsweise von 1.000.000 bis 10.000.000, aufweist.

13. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Polyamin ein Molekulargewicht von 1.000 - 100.000, bevorzugt 10.000 - 50.000, aufweist.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich ein Korrosionsinhibitor zugesetzt wird.

Dr. Ro/bm

030040/0441

2912326

5

München, den 28. März 1979

N 777

DEUTSCHE NALCO CHEMIE GMBH

Reuterweg 51 - 53

6000 Frankfurt/M.

Verfahren zur nassen Staubbekämpfung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur nassen Staubbekämpfung, bei welchem das Staubbindevermögen des Wassers durch Einsatz chemischer Zusatzstoffe erhöht wird.

Die Erfindung findet in Industriezweigen Anwendung, wo bei Arbeitsprozessen Staub entsteht bzw. eine Staubentstehung befürchtet werden muß, insbesondere zur nassen Staub- und Silikosebekämpfung im Steinkohlebergbau, Erzbergbau, in der Kaliindustrie, auf dem Arbeitsgebiet "Bau, Steine, Erden" und Gebieten, die sich

030040/0441

vergleichbaren Staubproblemen gegenübersehen. Deutliche Vorteile sind insbesondere in Verbindung mit den verschiedenen Tränkverfahren im Bergbau und bei der Bedüsung und Berieselung beim maschinellen Abbau von Mineralien erzielt worden.

Staubbekämpfungsmaßnahmen im Bergbau stellen heute einen wesentlichen Beitrag zur Humanisierung des Arbeitsplatzes und somit auch der Arbeitsplatzerhaltung dar. Staub, der in den Alveolen der Lungen abgelagert wird und nicht mehr aus der Lunge abtransportiert werden kann, ist Ursache für das Auftreten von Pneumokoniose bzw. Silikose (Staublunge), eine meldepflichtige und entschädigungspflichtige Berufskrankheit, an der auch heute noch jährlich ca. 1000 Personen in der Bundesrepublik Deutschland erkranken. Schwebestaub wird vom Atemtrakt des bergmännisch Tätigen aufgenommen, in verschiedenen Lungenregionen abgelagert und führt in Form des abgelagerten Staubes zu schweren Störungen des Organismus. Durch medizinische Untersuchungen weiß man heute, daß sich nur ein Teil des eingeatmeten Staubes, nämlich kleinste Teilchen Quarzstaub einer Teilchengröße unter 10μ , in diesen Alveolen ablagert, die Funktion der Atmungsorgane beeinträchtigt und zu schweren sekundären Kreislaufstörungen und schließlich zum frühzeitigen Tod führt. Hierdurch entstehen der Berufsgenossenschaft jährlich Gesamtkosten in Höhe von mehr als 500 Mill. DM. Allein diese Summe rechtfertigt die enormen Anstrengungen, die auf dem Gebiet der Staubbekämpfung im Bergbau unternommen werden.

Die Kontrolle der Staubkonzentrationen in den Gruben ist ein wichtiger Faktor bei der Verhinderung von Staubexplosionen, die im Untertagebereich durch Aufwirbelung und Endzündung von abgelagertem Staub entstehen können.

Staubbekämpfungsmaßnahmen im Bergbau haben somit zum Ziel, die Betriebssicherheit zu verbessern, die Gesundheit von Bergleuten zu schützen und die Silikosefolgekosten zu reduzieren.

Staub wird unter Tage in unterschiedlichen Situationen und Bereichen mit verschiedenen Technologien bekämpft. Einen wichtigen Platz nimmt hierbei die nasse Staubbekämpfung mit Wasser durch Bedüsung an Abbaumaschinen und Bandübergaben sowie durch Kohlenstoßtränkung aus dem Streb oder den Strecken ein. Um das Staubbindingvermögen des Wassers zu erhöhen, ist bereits die Verwendung von Zusatzmitteln auf der Basis von Tensiden (Netzmitteln) oder Calciumchlorid vorgeschlagen worden (H. Seewald, J. Klein, H. Bremer, H. Jüntgen, "Untersuchungen über die Benetzungseigenschaften von Stäuben und über die optimale Anwendung geeigneter Zusatzmittel für die Verbesserung der Staubbekämpfung mit Wasser", Silikosebericht Nordrhein-Westfalen Band 11/1977, Glückauf-Verlag; M. Reinhardt, "Neuheiten auf der Dust Control Exhibition des National Coal Board", Glückauf-Verlag, Glückauf 21/1974; H.D. Bauer, H.G. Klinker, "Die Wirksamkeit oberflächenaktiver Stoffe bei der nassen Staubbekämpfung an Walzenschräumladern", Glückauf-Verlag, Glückauf 5/1971). Der Einsatz von Netzmitteln wie auch von Calciumchlorid bei der Stoßtränkung führt nach heu-

tigen Erkenntnissen zu einer Staubreduzierung von etwa 15 bis 30 %. Der Einsatz der bekannten Zusatzmittel bei der Bedüsung ist immer noch sehr umstritten. Wegen seines korrosiven Verhaltens ist hier die Verwendung von Calciumchlorid nicht möglich; mit Tensiden sind sehr widersprüchliche Ergebnisse erzielt worden, die keine gesicherten Aussagen über seine Wirksamkeit zulassen. Dies wird sowohl auf die Grenzen der Leistungsfähigkeit der Netzmittel bei den gegebenen Abbaubedingungen als auch auf unterschiedliche Reaktionen der Netzmittel auf die verschiedenen geologischen Eigenschaften zurückgeführt. Die Verwendung von Netzmitteln stößt aber auch auf hygienische Bedenken, da die Tenside in die Lunge gelangen können und auf diese Weise sogar den vorhandenen Staub noch tiefer in die Lunge transportieren. Obwohl mit den bisher vorgeschlagenen Methoden der nassen Staubbekämpfung mit chemischen Zusatzstoffen gewisse begrenzte Erfolge erzielt werden konnten, ist im Hinblick auf die durch Staub verursachten Probleme der Betriebssicherheit und der Gesundheit des durch Staub bedrohten Werktätigen eine weitere Reduzierung des Staubes unter den verschiedenen Betriebsbedingungen höchst erwünscht.

Ziel der Erfindung ist daher ein Verfahren zur Staubbekämpfung auf nassem Wege unter Verwendung von chemischen Zusatzmitteln, mit dem eine über die bisher erreichbare Staubreduzierung hinausgehende Verminderung der Staubkonzentration erreicht werden kann bzw. die Bildung von Staub auf ein Mindestmaß herabgesetzt oder ganz unterbunden wird. Ein solches Verfahren sollte mit Zusatz-

mitteln arbeiten, die weder aggressiv noch korrosiv sind und auch unter hygienischen Bedingungen einwandfrei wirken. Vorzugsweise sollte sich dieses Verfahren einer einfachen Dosierbarkeit des Zusatzmittels bedienen. Erfindungsgemäß wird dabei eine Staubbekämpfung angestrebt, die insbesondere auch bei silikathaltigen Stäuben hohe Wirksamkeit entfaltet, sich durch konstante Aktivität auszeichnet und auf diese Weise eine Staubkontrolle mit gleichbleibender Reproduzierbarkeit ermöglicht. Die Betriebssicherheit, zum Beispiel im Bergbau, sollte mit einem solchen Verfahren verbessert werden, indem die Gefahr von Staubexplosionen herabgesetzt wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ein Verfahren zur nassen Staubbekämpfung unter Verwendung von chemischen Zusatzmitteln vor, bei dem zur Erhöhung des Staubbindingvermögens des Wassers Zusatzmittel auf der Grundlage von Polyelektrolyten eingesetzt werden.

Unter dem Begriff "Polyelektrolyt" werden in der folgenden Beschreibung eine oder mehrere makromolekulare Verbindungen mit in der Polymerisatkette und/oder durch Seitenkettensubstitution eingebauten ionischen und/oder ionisierbaren Gruppen verstanden, deren Ladung im wäßrigen Medium infolge Dissoziation, Protonierung und ähnlicher Prozesse positiv, negativ oder auch neutralisiert sein kann. Zu Beispielen für derartige Polyelektrolyte, die erfindungsgemäß als Zusatzmittel geeignet sind, zählen sowohl anionische Polyelektrolyte, wie z.B. Polyacrylsäureacrylamide,

Polyacrylsäuren, Polystyrolsulfonate und andere makromolekulare organische Polyelektrolyte mit anionisch aktiven Eigenschaften; anorganische Polysäuren; kationische Polyelektrolyte, wie z.B. Polymerisate und Mischpolymerisate von Allylaminen und Diallylaminen, Polyamine, bevorzugt durch Polykondensation hergestellte Polyamine; als auch neutrale Polyampholyte. Diese Gruppe der einsetzbaren Polyelektrolyte soll auch Modifizierungen der genannten Polymerisatklassen umfassen; insbesondere sind die durch Mannichreaktion erhaltenen aminomethylierten Polyacrylamide bevorzugt.

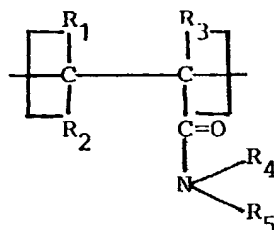
Durch das Verfahren der Erfindung wird eine im Vergleich zu bisher verwendeten Zusatzmitteln wesentlich wirksamere Staubbekämpfung auf den genannten Gebieten ermöglicht. Die im Verfahren eingesetzten Polyelektrolyte führen zu einer günstigen Agglomeratbildung der Staubteilchen und binden, wenn sie in wäßriger Phase zugeführt werden, überraschenderweise stärker an Feststoffpartikeln unter Bildung größerer Teilchen, wodurch die Lungengängigkeit derartiger Staubaggregate stark vermindert wird. Infolgedessen wird durch Anwendung des vorgeschlagenen Verfahrens, z.B. im Steinkohlebergbau zur Kohlestoßtränkung und/oder bei Bedüsung und Berieselung der Bandübergaben und Förderanlagen, die durch Staubteilchen verursachte Explosionsgefahr stark vermindert bzw. vollständig gebannt. Das Verfahren der Erfindung gewährleistet darüber hinaus aber auch eine wirksamere und bessere Nutzung des versprühten Wassers durch Reduktion der aufzugebenden Wassernebel.

030040/0441

BAD ORIGINAL

Im Verfahren der Erfindung bevorzugte Polyelektrolyte, die sich insbesondere im Kohlebergbau hervorragend bewährt haben, sind im wesentlichen lineare wasserlösliche Polymerisate und Mischpolymerisate auf der Grundlage von Acrylsäure, Acrylsäureamiden und Polyaminen sowie Modifizierungen dieser Polymerisate. Der Begriff "Acryl" wird hier gruppenbezeichnend benutzt und soll neben der eigentlichen Acrylgruppe ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Co}-$) auch Methacryl- und andere niedere Alkacrylhomologe dieser Verbindungsklasse umfassen.

Zu bevorzugt eingesetzten "Acrylamidpolymerisaten" zählen makromolekulare Verbindungen, die in ihrer Polymerisatkette eine oder mehrere Einheiten der allgemeinen Formel



aufweisen, in der unabhängig voneinander die Reste R_1 , R_2 und R_3 Wasserstoff- oder niedere Alkylgruppen mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, R_4 und R_5 Wasserstoff-, niedere Alkylgruppen mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen oder Gruppierungen der Formel $-\text{CH}_2\text{NR}_6\text{R}_7$ sind, worin R_6 und R_7 Wasserstoff- und/oder niedere Alkylgruppen mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen darstellen. Die niederen Alkylgruppen können geradekettig oder verzweigt sein. Es handelt sich um Polymerisate oder Mischpolymerisate, die eine oder mehrere Monomer-

einheiten der angegebenen Formel enthalten, gegebenenfalls zusammen mit anderen Monomereinheiten, die gegebenenfalls elektrolitisch "inert" sein können. Ihr Molekulargewicht liegt vorzugsweise im Bereich von 100.000 - 10 Million, wobei Molekulargewichte über etwa 1 Million vorgezogen werden.

Vorzugsweise eingesetzte Acrylamidpolymerisate sind Homopolymerisate des Acrylamids, die gegebenenfalls durch Mannichreaktion mit Formaldehyd und Aminen wie sekundären Aminen modifiziert worden sein können, und Mischpolymerisate, die durch Mischpolymerisation von Acrylamid mit einem oder mehreren Comonomeren aus der Gruppe der Acrylamid- und/oder Acrylatmonomeren erhalten worden sind. Sie können mit einer kleineren Menge, vorzugsweise weniger als 50 Mol-% der gesamten Monomereinheiten, eines "inerten" äthylenisch ungesättigten Monomeren "verdünnt" mischpolymerisiert sein, solange ihre Wasserlöslichkeit bzw. Dispergierbarkeit in Wasser hierdurch nicht zu stark beeinträchtigt wird.

Eine Gruppe geeigneter kationischer und anionischer Polyelektrolyte wird in der DE-AS 2 154 081 und DE-OS 2 226 143 beschrieben.

Eine weitere bevorzugte Klasse von Polyelektrolyten sind polymere Polyamine, die in einer makromolekularen Matrix sekundäre, tertiäre oder quaternäre Aminogruppen aufweisen, die über Alkyl-, Cycloalkyl-, Aryl- oder Aralkylengruppen in im wesentlichen linearen Polymeren gebunden sind. Zu besonders geeigneten

ten Polyaminen gehören Polyelektrolyte, die hergestellt werden durch Polykondensation von Alkylhalogeniden mit Aminen.

Ein besonders bevorzugtes Polyamin wird durch Polykondensation von Epichlorhydrin mit Dimethylamin, vorzugsweise in einem Molverhältnis von 0,71 : 1 bis 0,98 : 1, erhalten. Geeignete Polyamine werden in der DE-OS 2 607 866 beschrieben.

Bei Verwendung von Polyaminen werden solche Polymeren mit einem Molekulargewicht von 1.000 bis 100.000 und vorzugsweise von 10.000 bis 50.000 bevorzugt.

Die Polyelektrolyte zeigen bereits in sehr niedrigen Konzentrationen von nur 0,005 % oder 0,01 % in Wasser hervorragende Staubbindeeeigenschaften. Die Anwendungskonzentrationen hängen im einzelnen vom Einsatzgebiet, dem zu bindenden Staub und dem Polyelektrolyttyp ab. Konzentrationen von etwa 0,005 bis 0,20 %, vorzugsweise von etwa 0,01 bis 0,10 Gew.-%, bezogen auf Wasser, bringen allgemein ausgezeichnete Ergebnisse.

Vorteil der Polyacrylamidprodukte ist außerdem, daß sie als Organole lieferbar sind und gegenüber Pulvern den Vorteil haben, durch Pumpen befördert und zugegeben werden können, was vor allem bei der Staubbekämpfung unter Tage von Bedeutung ist, da eine Staubbelästigung durch Pulver von vornherein ausgeschaltet werden kann.

Obwohl die Erfindung auf den verschiedensten Gebieten vorteil-

haft angewendet werden kann, kommt ihrer Benutzung bei der nassen Staubbekämpfung im Kohlebergbau ganz besondere Bedeutung zu.

Die wichtigste und effektivste Art der Staubbekämpfung ist die nasse Staubbekämpfung unmittelbar bei der Staubentstehung. Ist der Staub erst einmal in den Wetterstrom gelangt, so ist eine Niederschlagung kaum mehr möglich. Wegen der Einflüsse auf das Grubenklima und der Kohleaufbereitung übertage (Sichtung) sind der nassen Staubbekämpfung Grenzen gesetzt, denn der Wassergehalt der Rohkohle soll 6 % nicht überschreiten. Ziel ist daher, mit wenig Wasser viel Staub unmittelbar bei der Entstehung zu bekämpfen. Beim Tränken der Kohle wird Wasser durch Bohrlöcher in die anstehende Kohle gepreßt. Das Wasser breitet sich im Flöz auf den Schlechten, Drucklagen und Schichtflächen nach allen Seiten aus, bindet den hier bereits vorhandenen Staub und vermindert das Freiwerden von Schwebestaub bei der Zerkleinerungsarbeit während der Gewinnung.

Als Richtwert für die Tränkwassermenge gilt bei den Verfahren der Kohlenstoßtränkung eine Wassermenge von ca. 10 l/fm³ Kohle (fm³ = Festkubikmeter). Wichtig ist eine gleichmäßige Verteilung des Wassers und ein möglichst intensiver Kontakt zwischen Kohle und Tränkwasser.

Grundsätzlich läßt sich jedes Flöz tränken, wobei Unterschiede lediglich in der Wasseraufnahme der Kohle bestehen. Sie wird bestimmt durch die Kohleart und durch die Struktur des Flözes

(Schlechtensystem, Härte, Porenart u.a.). Die beste Wasseraufnahmestruktur besitzt die Festkohle, zur Flammkohle und zum Anthrazit nimmt sie ab.

Durch die Tränkarbeit wird die Feuchtigkeit der Kohle um ca. 1 % nur relativ gering erhöht, und zwar von etwa 5 % auf 6 % Wasser.

Die Staubbekämpfung durch Verdüsen von Wasser erfolgt an verschiedenen Betriebspunkten:

- Walzenbedüsung an Schrämmwalzen
- Hobelgassenbedüsung bei Hobelbetrieb
- Bedüsung bzw. Berieselung von Bandübergaben
- Bedüsung von Streckenvortriebsmaschinen

Bei allen Bedüungsarten wird darauf Wert gelegt, daß die eigentliche Staubquelle direkt bedüst wird. Staub, der sich bereits gebildet hat und sich im Wetterstrom befindet, ist auch durch Bedüsung nicht mehr einzufangen, weil die Wahrscheinlichkeit, daß ein Wassertröpfchen im freien Raum ein Staubteilchen trifft, nur sehr gering ist.

Es wurde nun gefunden, daß relativ große Wasserstropfen wirksamer sind als kleinere Tröpfchen. Kleine Wassertröpfchen können durch die Wettergeschwindigkeit mitgerissen werden, sind dann für die Staubbekämpfung unwirksam und beeinträchtigen das Gru-

030040/0441

ORIGINAL INSPECTED

benklima negativ. Durch den erfindungsgemäßen Einsatz der Polyelektrolyte wird die Wassertropfenfiguration günstig beeinflusst.

Bei der Bedüsung von Hobeln und Walzen werden Wassermengen eingesetzt, die in Größenordnungen von 100 - 200 l/Min = 6 - 12 m³/h liegen. In der Regel wird das anstehende Wasser mit Druckerhöhungspumpen auf 30 - 40 bar gebracht und in Abhängigkeit der reinen Laufzeit der Abbaumaschine, durch Düsen an der Walze bzw. den Hobeln auf die unmittelbar abgebaute Kohle versprüht.

Bei richtigem Einsatz der Bedüsung wird die Feuchtigkeit der Kohle um ca. 1 % erhöht.

Erfindungsgemäß wurden bei der Kohlestoßtränkung Verbesserungen hinsichtlich der Staubbinding von mehr als 50 % erreicht.

In der folgenden Tab. I sind die Ergebnisse der Staubbekämpfung durch Bedüsung an einer Walze auf einer Schachtanlage unter Einsatz der angegebenen Zusatzmittel in einer Konzentration von 0,01 % wiedergegeben. Man sieht, daß gegenüber einer Bedüsung ohne Zusatzmittel eine 37- bzw. 63-%-ige Verbesserung mit den eingesetzten Polyelektrolyten erzielt wird.

030040/0441

BAD ORIGINAL

- 13 -
17

Tabelle I

<u>Zusatzmittel</u>	<u>Wassermenge</u>	<u>Feinstaub</u>	<u>Quarzstaub</u>	<u>Wirkung</u>
ohne	108 l/Min	5,9 mg/m ³	0,58 mg/m ³	-
Copolymerisat aus 75 % Acrylamid 25 % Dimethylamino- äthylmethacrylat	116 l/Min	2,2 mg/m ³	0,17 mg/m ³	63 %
Copolymerisat aus 70 % Acrylamid 30 % Acrylsäure	110 l/Min	3,7 mg/m ³	0,29 mg/m ³	37 %

Für die Dosierung des Zusatzmittels haben sich verschiedene Dosierungssysteme als brauchbar erwiesen: z.B. Elektrische Kolben - oder Membranpumpen (aus Edelstahl), die über Kontaktwasserzähler gesteuert oder in Verbindung mit Druckerhöhungspumpen mit dieser verriegelt werden können; Dosierpumpen, die über die Antriebswelle der Druckerhöhungspumpen gesteuert werden; Injektoren, die auf der Saugseite von Druckerhöhungspumpen bzw. bei ausreichend konstanten Drücken in die normale Wasserleitung eingebaut werden können; und Ansatzbehälter mit Schwimmerschaltung und Injektordosierung, die sich als Vorlage für Druckerhöhungspumpen bei geringen Wassermengen (z.B. Tränken) eignen.

Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung des Verfahrens besteht darin, daß eine Lösung des Polyelektrolyten verwendet wird, die durch Inversion eines Latex der Polyelektrolyte in Wasser hergestellt worden ist.

Die einfachste Methode ist die Dosierung mit Injektoren. Da Injektoren jedoch nur unter bestimmten Bedingungen konstant arbeiten (Wasserdurchfluß, Wasserdruck), ist diese Methode nicht universell. Für die Dosierung von Polymeren kommt vorzugsweise die elektrische Dosierpumpe in Kombination mit Injektoren (Scherung , Invertierung) infrage, wobei das Polymer als konzentrierter Latex über den Injektor in die Saugleitung der Pumpe zugegeben werden kann.

Die Zudosierung des Polyelektrolyten in Form eines konzentrierter Latex über eine Dosierpumpe in Kombination mit statischen Mischern wird deshalb bevorzugt.

In den anliegenden Zeichnungen werden einige spezielle und bevorzugte Anwendungen des Verfahrens der Erfindung erläutert. Fig. 1 veranschaulicht schematisch den Einsatz von Polyelektrolyten beim Kohlenstoßtränken. Beim Kohlenstoßtränken wird die zum Verhieb anstehende Kohle durch Einpressen von Wasser benetzt. Durch diese Maßnahme soll u.a. die Staubentwicklung beim Abbau der Kohle reduziert werden:

Um das Staubbindevermögen des Wassers zu erhöhen, wurde beispielsweise dem Wasser ein Polyelektrolyt auf der Basis von Polyamin zugesetzt. Die Dosierung des Produktes erfolgte über einen Injektor. Die Konzentration betrug 1 Liter Polyelektrolyt pro 1 m^3 Wasser. Ohne Polyelektrolyt ergab sich eine Feinstaubkon-

zentration von $20,4 \text{ mg/m}^3$, während durch Einsatz des Polyelektrolyts z.B. eine ca. 50-%-ige Reduzierung auf $10,3 \text{ mg/m}^3$ erreicht werden konnte.

Fig. 2 veranschaulicht gleichfalls schematisch den Einsatz von Polyelektrolyten bei der Bedüsung. Zur Staubbekämpfung beim mechanischen Abbau der Kohle wird an dem Abbaumaschinen (Walzenschrämlader oder Hobel) Wasser verdüst. Um das Staubbindervermögen des Wassers zu erhöhen, wurde beispielsweise dem Wasser ein Polyelektrolyt auf der Basis von Polyacrylamid zugesetzt. Die Dosierung des Produktes erfolgt über eine elektrische Dosierpumpe, die mit der Druckerhöhungspumpe für die Walzenbedüsung elektrisch gekoppelt war. Die Konzentration betrug $0,1 \text{ Liter Polyelektrolyt pro } 1 \text{ m}^3 \text{ Wasser}$. Um eine gute Vermischung zu gewährleisten, wurde das Produkt über ein Mischrohr in die Wasserleitung injiziert. Die hierbei erreichte Staubreduzierung ergibt sich aus folgender Gegenüberstellung:

Staubreduzierung: Feinstaubkonzentration ohne Polyelektrolyt = $5,9 \text{ mg/m}^3$,

Feinstaubkonzentration mit Polyelektrolyt $2,2 \text{ mg/m}^3 = 63 \% \text{ Reduzierung}$

Fig. 3 zeigt eine Prinzipskizze für die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens im Bergbau.

Es hat sich erfindungsgemäß gezeigt, daß kationische Poly-

elektrolyte die negativ geladenen Kohle- und Bergepartikel, die sich aufgrund ihrer negativen Ladung abstoßen, neutralisieren, so daß die Partikel durch natürliche van-derWaals-Anziehungskräfte koagulieren können. Höhermolekulare kationische Polyelektrolyte haben den Vorteil, entladend zu wirken und somit durch zusätzliche Bindung der negativen Teilchen an positive Valenzen des Polymerisatmoleküls noch größere Agglomerate zu bilden und die Entstaubung zusätzlich positiv zu beeinflussen.

Anionische Polyelektrolyte bilden durch Vernetzung von Teilchen und Molekülketten ebenfalls Agglomerate. Durch Kombinieren von Entladung und Vernetzung mit zwei entgegengesetzt geladenen Polyelektrolyten, z.B. durch kationisches Tränken und anionisches Bedüsen, läßt sich erfindungsgemäß, insbesondere bei feinsten Teilchen, eine noch wesentlich bessere Agglomeratbildung erzielen. Eine bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens der Erfindung besteht deshalb darin, kationisch aktive und anionisch aktive Polyelektrolyte in Kombination anzuwenden. Durch zusätzliche Kombination mit einem Korrosionsinhibitor werden vielfach weitere Vorteile erreicht, da die Stillstandskorrosionen in den Walzen und die dadurch verursachten Verstopfer an den Düsen verhindert werden können.

Wie bereits erwähnt, ist die Tröpfchengröße für eine optimale Staubbiederschlagung unter Berücksichtigung der verschiedenen Wettergeschwindigkeiten und sonstigen lokalen Bedingungen eine wesentliche Frage. Der Zusatz von bisher verwendeten Netzmitteln

zum Bedüsungswasser ist von geringem Erfolg, da mit den Netzmitteln ein feineres Tröpfenspektrum und damit eine höhere Wettergängigkeit und schnellere Verdunstungsgeschwindigkeit erreicht wird. Erfindungsgemäß kann demgegenüber die Viskosität des Wassers je nach Konzentration bis auf Werte, die Schmierölcharakter entsprechen, bevorzugt auf 10 bis 100 mpas, aber auch sogar auf über 1000 mpas, erhöht werden, was sich günstig auf die Verdüsungseigenschaften des Wassers auswirkt, so daß die verdünte Wassermenge besser genutzt wird.

Die Erfindung und ihre Vorteile im Bereich des Bergbaus werden anhand einiger weiterer Beispiele erläutert, deren Resultate nachfolgend in Tab. II zusammengefaßt sind.

Tabelle II

Staubreduzierung durch Einsatz von Polyelektrolyten

<u>Verfahren</u>	<u>Polyelektrolyt</u>	<u>Feinstaub</u>	<u>Reduzierung</u>
1. Tränken	ohne	20,4 mg/m ³	
"	Polyamin	10,3 mg/m ³	50 %
2. Tränken	ohne	9,7 mg/m ³	
"	Polyamin	6,2 mg/m ³	36 %
3. Bedüsen	ohne	5,9 mg/m ³	
"	Polyacrylamid	2,2 mg/m ³	63 %
4. Bedüsen	ohne	10,7 mg/m ³	
"	Polyamin	8,1 mg/m ³	24 %

Hierzu: 3 Blatt Zeichnungen.

-22-
Leerseite

-25-

2912326

Nummer:
Int. Cl.²:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

29 12 326
B 01 D 47/06
28. März 1979
2. Oktober 1980

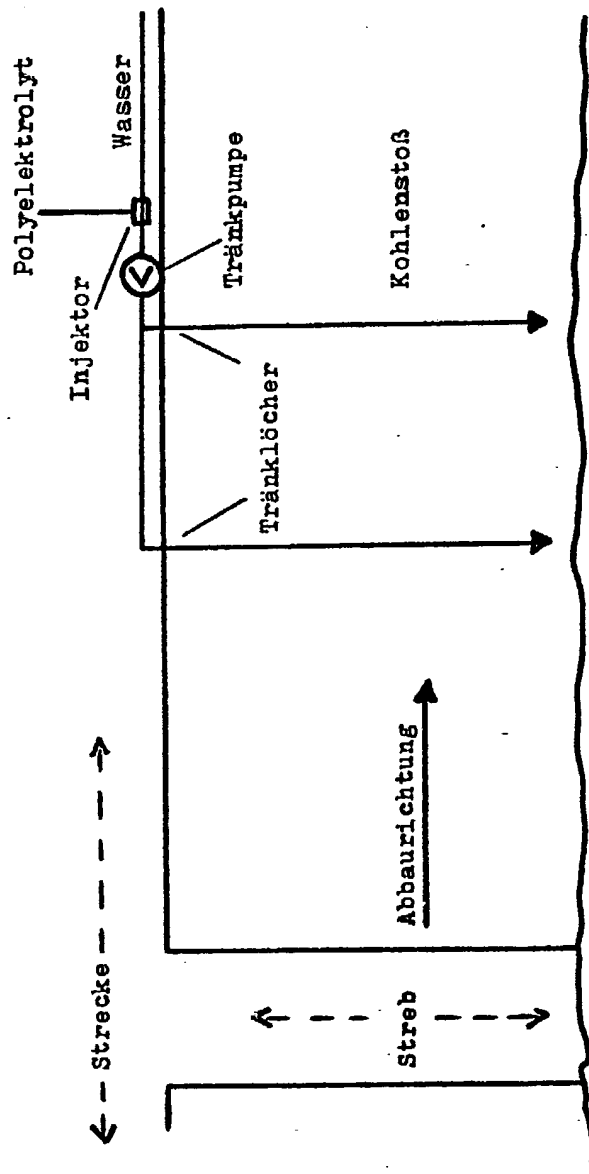


Fig. 1

030040/0441

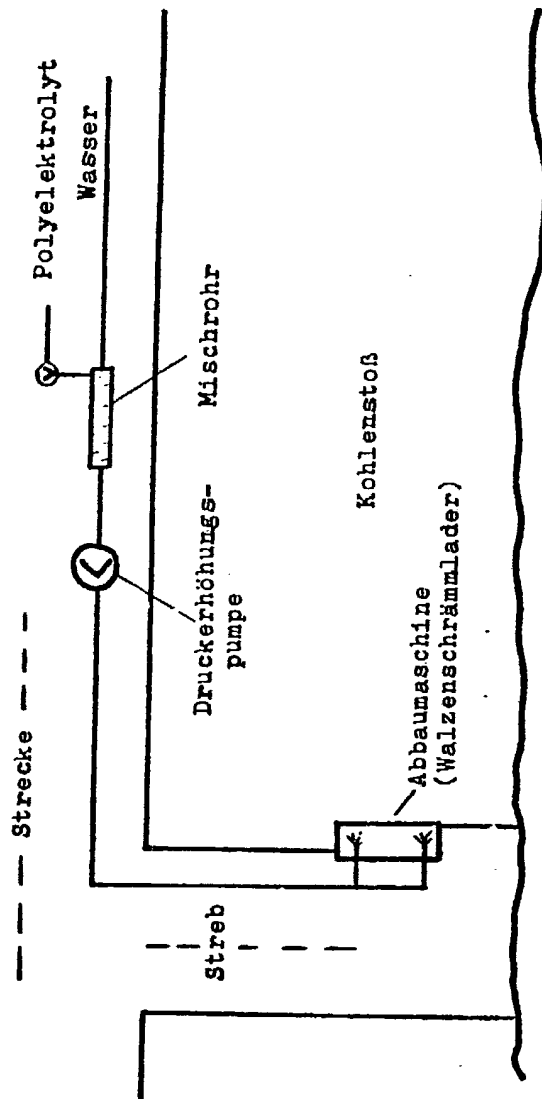


Fig. 2

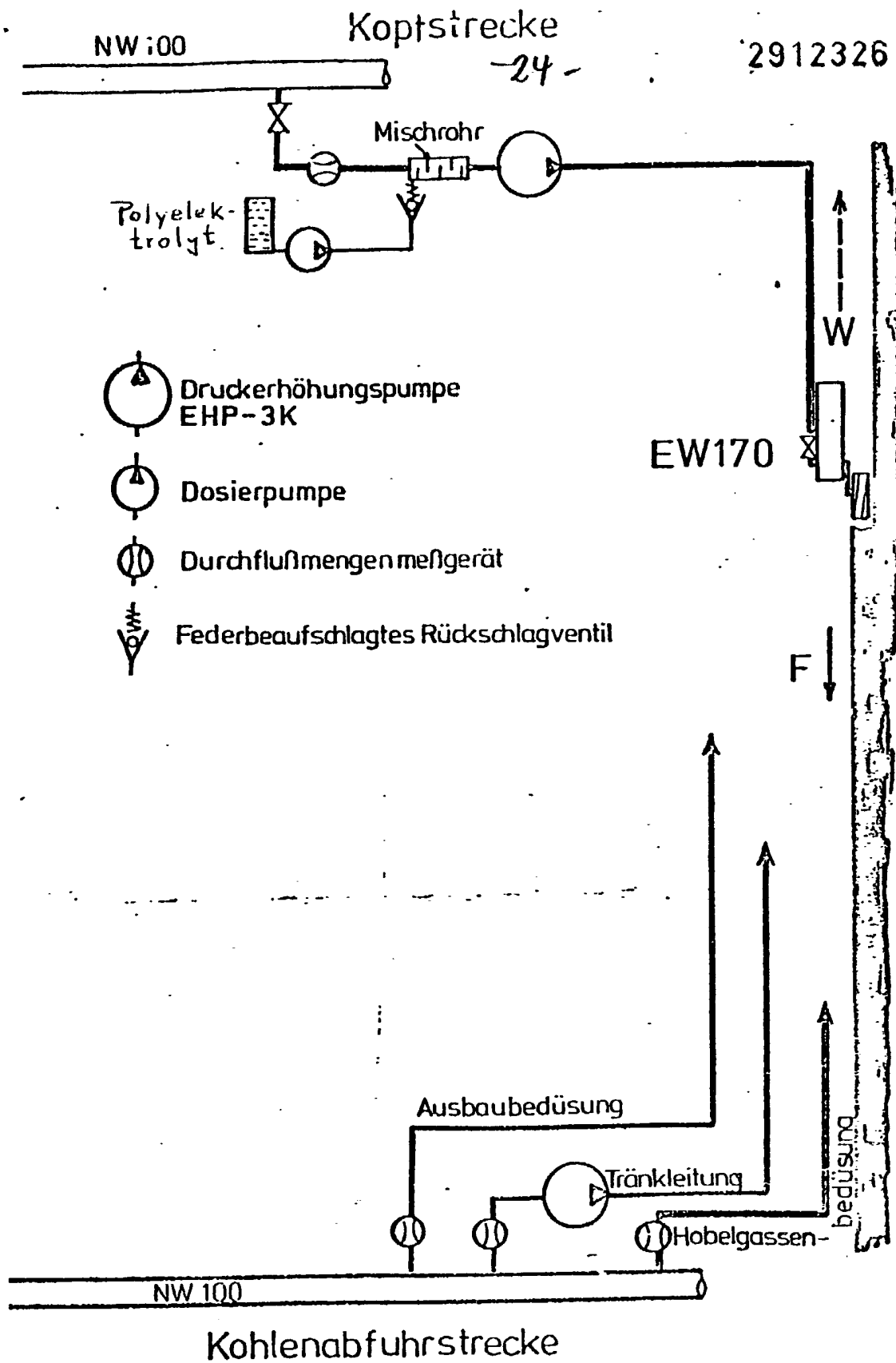


Fig. 3
030040/0441